

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 2 5 日  
Date of Application:

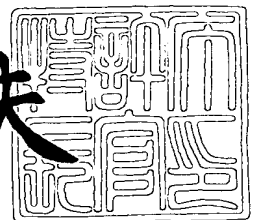
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 1 1 1 0 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 1 1 1 0 8 ]

出      願      人            セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月   4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 2 0 0 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092951

【提出日】 平成14年10月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 液晶装置、液晶装置の製造方法、電子機器

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 鷲澤 岳人

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 百瀬 洋一

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 小菅 将洋

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

## 【代理人】

【識別番号】 100064908

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110364

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 実広 信哉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶装置、液晶装置の製造方法、電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層を挟持する一对の基板間にスペーサーが配置されてなる液晶装置であって、前記一对の基板のうちの少なくとも一方の基板上に凹部が形成され、前記スペーサーが該凹部に主体的に設けられていることを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 前記基板面内に画素領域と非画素領域とを有し、前記非画素領域に前記凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】 前記画素領域に対応して複数の着色層が形成されるとともに、各着色層の間には該着色層よりも薄膜の遮光膜が前記非画素領域に対応して形成され、該遮光膜上に前記凹部が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶装置。

【請求項 4】 前記一对の基板のうちの一方の基板上に複数の走査電極が形成され、他方の基板上に前記走査電極に交差する複数のデータ電極が形成されてなり、各走査電極の間及び各データ電極の間に前記凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 5】 液晶層を挟持する一对の基板間にスペーサーが配置されてなる液晶装置の製造方法であって、前記基板のうちの少なくとも一方の基板に凹部を形成する凹部形成工程と、前記スペーサーを前記凹部に配設するスペーサー配設工程とを含み、該スペーサー配設工程において、前記スペーサーを所定の溶媒に分散させたスペーサー分散溶液を、液滴吐出方式により、前記基板上の前記凹部に吐出し、さらに前記溶媒を蒸発させることにより、前記スペーサーを前記凹部に配設することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6】 前記凹部形成工程は、前記基板上に所定パターンの電極を形成することにより、該電極間に凹部を形成するものであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 7】 前記凹部形成工程は、前記基板上に複数の遮光膜と、各遮光膜間に該遮光膜よりも厚膜の着色層とを形成することにより、前記遮光膜上に凹

部を形成するものであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶装置、液晶装置の製造方法、及びこの液晶装置を備える電子機器に係り、特に、基板間にスペーサーを配設する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の液晶装置として、下側基板と上側基板とがそれぞれの基板の周縁部においてシール材を介して所定間隔で貼着され、これら一対の基板間に液晶層が封入された構成のものがある。また、例えば下側基板上に赤、緑、青の着色層及び遮光層（ブラックマトリクス）からなるカラーフィルタ層と、カラーフィルタ層を保護するための保護層とが順次形成され、さらに保護層上にストライプ状に透明電極が形成される一方、上側基板上にもストライプ状に透明電極が形成され、各透明電極上に配向膜が形成された構成の液晶装置が知られている。

【0003】

このような液晶装置においては、透明電極ないし配向膜が形成された各基板間に、これら基板間隔を基板面内で均一にするべく球状のスペーサーが多数配置されている。このようなスペーサーを基板間に配置する方法として、スペーサーを水、フロン、イソプロピルアルコール、エタノール等の溶媒に分散したスペーサー分散溶液を用意し、これを空気や窒素等のガスの圧力により噴射し、いずれか一方の基板面に散布する湿式散布法と、スペーサーを空気や窒素等のキャリアガスにより供給し、供給途中においてスペーサーを自然に又は作為的に帯電させ、その静電気力を利用していずれか一方の基板上にスペーサーを付着させる乾式散布法とが知られている。このような湿式散布法及び乾式散布法においては、基板上にスペーサーを自由落下させることにより散布を行うため、スペーサーの散布

位置を制御し難くなり、以下のような不具合が生じる場合がある。

#### 【0004】

例えば、液晶装置においてスペーサーが部分的に凝集するなどして、スペーサーの散布密度が不均一になり、基板間隔の分散が大きくなる場合がある。また、アクティブマトリクスタイプの液晶装置においては、基板上に透明電極を駆動するスイッチング素子等が形成されるため、該素子の形成位置に対応して基板表面に段差が形成されることとなり、このような段差が形成された領域にスペーサーが散布されると、基板間隔の分散が大きくなる場合がある。

#### 【0005】

このように基板間隔の分散が大きくなると、その間に挟持される液晶層の厚み（セル厚）の分散も大きくなることとなり、セル厚の分散が大きくなると、液晶装置を表示装置として用いた場合に、表示性能が悪化することが知られている。特にSTN(Super Twisted Nematic)モードの液晶装置においては、 $\Delta n \cdot d$  値（但し、 $\Delta n$ は液晶の複屈折率、 $d$ はセル厚）の変化により光の透過率が変化することが知られており、 $\Delta n \cdot d$  値の分散、すなわちセル厚 $d$ の分散が大きいと光透過率の分散が大きくなり表示に色むらが発生するため、表示品位が低下するという問題が生じる場合がある。このようなセル厚の分散を抑える技術として、例えば特許文献1には、基板上の凸部が形成された位置に対応して、対向基板上に凹部を形成する技術が開示されている。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開 2001-222015号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この場合、スペーサーの部分的な凝集を回避できず、セル厚の分散を必ずしも抑制するものではない。そこで、本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、基板間隔の不均一化を防止あるいは抑制し、表示品位の低下等が生じ難い液晶装置と、その液晶装置の製造方法、さらにはこの液晶装置を備える電子機器を提供することを目的とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の液晶装置は、液晶層を挟持する一対の基板間にスペーサーが配置されてなる液晶装置であって、前記一対の基板のうちの少なくとも一方の基板上に凹部が形成され、前記スペーサーが該凹部に主体的に設けられていることを特徴とする。

## 【0009】

このような液晶装置によると、基板に凹部を設け、スペーサーを凹部に主体的に設ける構成としたため、基板間隔をより一層均一にすることが可能となるとともに、凹部の深さとスペーサーの径との関係から基板間隔を自由に設計することが可能となる。また、凹部以外の領域へのスペーサーの流出を防止ないし抑制することが可能となり、ひいてはスペーサーの液晶層内における浮遊を防止ないし抑制することが可能となる。なお、実際には凹部にのみスペーサーを配設することが更に好ましく、具体的には製造上可能な程度にスペーサーを凹部に配設するものとし、例えば配設するスペーサーの90%以上を凹部に設けることが本発明の効果を實現する上で好ましい。

## 【0010】

本発明の液晶装置においては、基板面内に画素領域と非画素領域とを有し、非画素領域に凹部が形成されているものとして行うことができる。この場合、非画素領域に主体的にスペーサーが配設されることとなるため、該スペーサーによる表示への影響、例えばスペーサー周りの液晶配向乱れに基づく表示不良の発生を防止ないし抑制することが可能となる。また、画素領域と非画素領域とを含む構成の液晶装置においてスペーサーを配設する場合、表示への影響を考慮すると非画素領域に設けるのが好ましい。しかしながら、画素領域を大きくして表示に寄与する面積を大きくしようとするあまり、非画素領域は益々狭くなる傾向にある。このような狭幅化されつつある非画素領域へのスペーサー配設は困難な場合が多いが、本発明のように非画素領域に凹部を形成し、これにスペーサーを配設する場合、凹部にスペーサーを導き易いため、より簡便に非画素領域にスペーサーを配設することが可能となる。したがって、狭幅化されつつある非画素領域に対して

も一層確実にスペーサーを配設することができ、ひいては表示特性に優れた液晶装置を提供可能となる。

#### 【0011】

また、上記画素領域に対応して複数の着色層が形成されるとともに、各着色層の間には該着色層よりも薄膜の遮光膜が非画素領域に対応して形成され、該遮光膜上に上記凹部が形成されているものとすることができる。このように着色層と遮光膜とを備えるカラーフィルタにおいて、非画素領域に対応して形成される遮光膜を着色層よりも薄膜とすることで、該遮光膜上に上述した凹部を形成することが可能となり、その凹部に上述の通りスペーサーを配設すれば本発明の効果を発現することが可能となる。

#### 【0012】

また、一对の基板のうち一方の基板上に複数の走査電極が形成され、他方の基板上に走査電極に交差する複数のデータ電極が形成されてなり、各走査電極の間及び各データ電極の間に上述した凹部が形成されているものとすることができる。このように走査電極とデータ電極とを備える単純マトリクスタイプの液晶装置において、例えばストライプ状に形成した各電極の間に凹部が形成されることとなり、その凹部に上述の通りスペーサーを配設すれば本発明の効果を発現することが可能となる。この他にも、例えば基板に対して直接凹部を形成することも可能である。

#### 【0013】

なお、上記スペーサーの表面の一部又は全部に、配向規制手段を具備させることができる。すなわち、スペーサーの表面付近においては液晶の配向乱れが生じ、コントラストの低下が生じる場合があるが、このようにスペーサーの表面に配向規制手段を具備させることで、スペーサー表面付近においても液晶を配向させることが可能となり、ひいてはコントラスト低下等の不具合の生じ難い液晶装置を提供することができる。なお、配向規制手段としては、例えばシランカップリング剤等を用いて、スペーサー表面に長鎖のアルキル基を付与したもの等を例示することができる。

#### 【0014】



また、スペーサーの表面の一部又は全部に、硬化した熱硬化型樹脂が付着しているものとすることができる。このように熱硬化型樹脂をスペーサーの表面に形成し、例えば凹部にスペーサーを配設した後に熱処理を施すことにより、凹部底面に対しスペーサーを安定して固着させることが可能となり、例えばスペーサーが凹部から外れて浮遊する等の不具合発生を一層確実に防止することが可能となる。

#### 【0015】

さらに、スペーサーには着色が施されているものとすることもできる。例えば当該液晶装置を表示装置として用いた場合であって、黒表示（暗表示）を行う領域において、配設されたスペーサーから光が抜け、その部分で白表示（明表示）が行われてしまう場合があるが、上記のようにスペーサーに対して着色を施すことで、特に黒に着色したスペーサーを用いることで黒表示（暗表示）を確実に行うことが可能となる。

#### 【0016】

次に、上記液晶装置の製造方法は、以下の工程を含むことを特徴とする。すなわち、本発明の液晶装置の製造方法は、液晶層を挟持する一対の基板間にスペーサーが配置されてなる液晶装置の製造方法であって、前記基板のうちの少なくとも一方の基板に凹部を形成する凹部形成工程と、前記スペーサーを前記凹部に配設するスペーサー配設工程とを含み、該スペーサー配設工程において、前記スペーサーを所定の溶媒に分散させたスペーサー分散溶液を、液滴吐出方式により、前記基板上の前記凹部に吐出し、さらに前記溶媒を蒸発させることにより、前記スペーサーを前記凹部に配設することを特徴とする。

#### 【0017】

このように、吐出される液滴の吐出位置及び吐出回数が任意に設定できる液滴吐出ノズルを用いる液滴吐出方式によりスペーサーの散布を行うことで、基板上に散布するスペーサーの位置と個数を容易に制御することが可能となる。したがって、液滴吐出方式を採用した本発明の製造方法により、確実に基板上の凹部に液滴を滴下することができるようになる。そして、本発明では凹部に対して液滴を滴下するため、該凹部から液滴が溢れ出た場合でも、溶媒を蒸発させる際に、

溶媒の表面張力により滴下点の中心部分、すなわち凹部の中心部分にスペーサーが集まりやすくなり、一層確実に凹部中心付近にスペーサーを配設することが可能となる。その結果、基板上に形成された凹部のみにスペーサーを設けることも可能となるのである。なお、液滴吐出方式としては、例えばインクジェットノズルを用いるインクジェット方式等を例示することができる。

#### 【0018】

本発明の液晶装置の製造方法において、凹部形成工程は、基板上に所定パターンの電極を形成することにより、該電極間に凹部を形成するものとすることができる。

#### 【0019】

あるいは、凹部形成工程は、基板上に複数の遮光膜と、各遮光膜間に該遮光膜よりも厚膜の着色層とを形成することにより、遮光膜上に凹部を形成するものとすることもでき、また、基板に対し直接凹部を形成するものとすることもできる。

#### 【0020】

また、本発明の電子機器は上記のような液晶装置を例えば表示装置として備えることを特徴とする。このように本発明の液晶装置を備えることにより、表示品質の優れた電子機器を提供することが可能となる。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しつつ説明する。

##### 〔液晶装置〕

##### （第1実施形態）

図1は本発明の液晶装置の第1実施形態たる液晶表示装置について示す部分平面模式図であって、図2は図1のA-A'断面模式図あり、本実施形態は単純マトリクス方式の液晶表示装置の例である。なお、以下の図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

#### 【0022】

液晶表示装置1は、図2に示すように、下基板2と上基板3とが対向配置され

、この上下基板 2, 3 に挟まれた空間に S T N (Super. Twisted Nematic) 液晶からなる液晶 4 が挟持されて概略構成された液晶パネル 10 と、この液晶パネル 10 の後面側 (下基板 2 の外面側) に配設されたバックライト (図示略) とを備えて概略構成されている。

#### 【0023】

ガラスや樹脂などからなる下基板 2 の内面側には、I T O 等の透明導電膜からなるストライプ状の走査電極 8 が紙面垂直方向に延在し、この走査電極 8 を覆うようにポリイミド等からなる配向膜 9 が積層されている。一方、ガラスや樹脂などからなる上基板 3 の内面側には、下基板 2 の走査電極 8 と直交するように、I T O 等の透明導電膜からなるストライプ状の信号電極 6 が図示横方向に延在しており、この信号電極 6 上にポリイミド等からなる配向膜 7 が積層形成されている。

#### 【0024】

図 1 及び図 2 に示すように走査電極 8 及び信号電極 6 が交差する領域は、電極間電位の変化による液晶駆動により、表示が行われる画素領域 35 と、各電極 8, 6 が交差しない領域は非画素領域 36 とされている。非画素領域 36 は、ストライプ状の走査電極 8、或いはストライプ状の信号電極 6 の間隙部分であって、これら電極 8, 6 の非形成領域として少なくとも凹部 39 が該非画素領域 36 に形成されている。

#### 【0025】

一方、走査電極 8 及び配向膜 9 が形成された下基板 2 と、信号電極 6 及び配向膜 7 が形成された上基板 3 との間にはスペーサー 15 を介して液晶 (液晶層) 4 が挟持されており、本実施形態では特にスペーサー 15 は凹部 39 にのみ若しくは主体的に配設されている。したがって本実施形態の液晶表示装置 1 は、非画素領域 36 に形成された凹部 39 の底面上のみに若しくは主体的にスペーサー 15 が配設されているため、基板上の高さの違う部分にスペーサーが分散されて配設される場合に比して基板間隔 (セルギャップ) が面内で一層均一化されることとなる。また、凹部 39 の深さに応じてスペーサー 15 の径を適宜設定することで、任意の基板間隔 (セルギャップ) を得ることが可能となり、基板間隔設計の自

由度が増すものとなる。

#### 【0026】

なお、凹部39の深さを任意に設定すべく、若しくは凹部39の深さを更に大きくするために、下基板2において直接穴を形成し、この位置に対応してスペーサー15を配設することもできる。また、本実施形態では、非画素領域36に凹部39を形成した例を示したが、基板間隔の均一化の観点からは、例えば任意に形成した基板上の凹部に対してスペーサーを配設すれば良く、特に非画素領域に凹部が形成されていなくてもよい。

#### 【0027】

(第2実施形態)

図3は本発明の液晶装置の第2実施形態たる液晶表示装置について示す部分平面模式図であって、図4は図3のX-X'断面模式図あり、本実施形態はアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の例である。なお、以下の図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

#### 【0028】

液晶表示装置100は、図4に示すように、下基板102と上基板103とが対向配置され、この上下基板102、103に挟まれた空間に液晶104が挟持されて概略構成された液晶パネル110と、この液晶パネル110の後面側（下基板2の外面側）に配設されたバックライト（図示略）とを備えて概略構成されている。なお、本実施形態の液晶表示装置100は、スイッチング素子としてTFT（Thin Film Transistor）素子を用いており、該TFT素子は下基板102の非画素領域136に形成されている。したがって、本実施形態では下基板102が素子基板、上基板103が対向基板とされている。

#### 【0029】

ガラスや樹脂などからなる下基板102の内面側には、ITO等の透明導電膜からなるマトリクス状に構成された画素電極108と、この画素電極108を覆うようにポリイミド等からなる配向膜109とが形成されている。一方、ガラスや樹脂などからなる上基板103の内面側には、ITO等の透明導電膜からなる

平面ベタ状の対向電極 106 と、この対向電極 106 上に形成された着色層 112 及び遮光膜 113 を含むカラーフィルタ層 105 と、カラーフィルタ層 105 上に形成されたポリイミド等からなる配向膜 107 とが積層形成されている。

#### 【0030】

図 3 及び図 4 に示すように画素電極 108 と、着色層 112 とは平面視同一領域に形成され、画素電極 108 と対向電極 106 との間の電位の変化による液晶駆動によりカラー表示を行うものとしている。このように、画素電極 108 及び着色層 112 が形成された領域は画素領域 135 とされ、画素電極 108 が形成されていない領域、すなわち遮光膜 113 が形成された領域は非画素領域 136 とされている。そして、本実施形態においては、遮光層 113 が着色層 112 よりも薄膜にて構成され、これにより遮光層 113 が形成された領域、すなわち非画素領域 136 であって上基板 103 上には凹部 139 が形成されることとなる。

#### 【0031】

一方、画素電極 108 及び配向膜 109 が形成された下基板 102 と、対向電極 106、カラーフィルタ層 105 及び配向膜 107 が形成された上基板 103 との間にはスペーサー 115 を介して液晶（液晶層）104 が挟持されており、本実施形態では特にスペーサー 115 は凹部 139 にのみ若しくは主体的に配設されている。したがって本実施形態の液晶表示装置 100 は、非画素領域 136 の遮光膜 113 に形成された凹部 139 の底面上のみに若しくは主体的にスペーサー 115 が配設されているため、基板上の高さの違う部分にスペーサーが分散されて配設される場合に比して基板間隔（セルギャップ）が面内で一層均一化されることとなる。また、凹部 139 の深さに応じてスペーサー 115 の径を適宜設定することで、任意の基板間隔（セルギャップ）を得ることが可能となり、基板間隔設計の自由度が増すものとなる。なお、凹部 139 の深さを任意に設定すべく、若しくは凹部 139 の深さを更に大きくするために、上基板 103 において直接穴を形成し、この位置に対応してスペーサー 115 を配設することもできる。

#### 【0032】

次に、上記各実施形態の液晶表示装置に用いるスペーサー 15 (115) の構成について説明する。スペーサー 15 は、例えば二酸化珪素やポリスチレン等からなる球状部材にて構成することができ、その直径は、液晶装置に封入される液晶 (液晶層) 4, 104 の厚み (セル厚)、特に凹部 39, 139 の深さに合わせて設定され、例えば  $2 \sim 10 [\mu\text{m}]$  の範囲内から選択される。

#### 【0033】

スペーサー 15 (115) としては、図 5 に示すように表面に熱硬化性樹脂が付与された構成のものを採用することができる。この場合、熱硬化性樹脂の硬化によりスペーサー 15 (115) が下側基板 (TFT アレイ基板) 10, 110 及び／又は上側基板 (対向基板) 20, 120 に対し確実に固着されるようになる。例えば、下側基板 (TFT アレイ基板) 10, 110 上にスペーサー 15 (115) を配設した後に熱処理を行い、熱硬化性樹脂を硬化させることにより、下側基板 (TFT アレイ基板) 10, 110 に対してスペーサー 15 (115) が固着される。

#### 【0034】

また、スペーサーの表面には、例えば図 6 のように長鎖のアルキル基を付与した表面処理層 151 を形成することができる。長鎖のアルキル基を付与した表面処理層 151 を設ける手段としては、例えばシランカップリング剤を用いて表面処理を行うことが挙げられる。表面処理層 151 の設けられていないスペーサー 15 を用いた場合であって、特に凹部 39, 139 を画素領域に形成した場合には、図 8 (a) に示すようにスペーサー 15 表面付近において液晶分子の配向が乱れ、その部分において光漏れが生じる場合がある。一方、図 8 (b) に示すように、表面処理層 151 の設けられたスペーサー 15a を用いた場合には、スペーサー 15a 表面付近において液晶分子を所定の方向に配向 (本実施形態の場合には垂直配向) することが可能となり、その部分において光漏れが生じ難いものとなる。

#### 【0035】

さらに、スペーサーには着色を施すことが可能で、図 7 に示したスペーサー 15b は、黒色に着色されたスペーサーの一例を示している。例えば図 9 (a) に

示すように、無着色スペーサー 15 を用い、特に凹部 39, 139 を画素領域に形成した場合には、黒表示（暗表示）時にスペーサーに対応して白色の点表示が発生することとなり、場合によってはコントラスト低下の一因となる場合がある。しかしながら、図 9（b）に示すように、図 7 に示したような着色スペーサー 15b を用いることで、黒表示（暗表示）時にスペーサーに対応する白色の点表示が発生しないものとなる。なお、白表示（明表示）時にスペーサーに対応する黒色の点表示が発生することとなるが、黒表示（暗表示）時の白色の点表示発生に比してコントラスト低下に対する影響は小さいものとなる。

### 【0036】

#### [液晶装置の製造方法]

次に、上記実施形態の液晶装置の製造方法について、図 1 及び図 2 に示した液晶表示装置 1 を例にとって説明する。まず、ガラス等からなる下側の基板 2 上に例えばフォトリソグラフィにより走査電極 8 をストライプ状に形成し、さらにこれを覆うようにポリイミドをラビング処理した配向膜 9 を形成する。この走査電極 8 及び配向膜 9 を形成することで、ストライプ状の各走査電極 8 の間には凹部 39 が形成されることとなる。なお、この走査電極 8 の非形成領域に対応して、基板 2 に対して溝状の凹部を予め形成するものとすれば、凹部の深さをある程度自由に設計することが可能となる。

### 【0037】

このように走査電極 8 及び配向膜 9 を形成した後、基板 2 上の凹部 39 にスペーサー 15 を配設する。具体的には、本実施形態の場合、水、フロン、イソプロピルアルコール、エタノール等から選択される単一の溶媒又は 2 種以上の混合溶媒に、スペーサー 15 を超音波等により所定の濃度で均一に分散したスペーサー分散溶液を基板 2 の凹部 39 上に吐出し、これを乾燥することで凹部 39 上への定点配置を可能としている。この場合、凹部 39 上へのスペーサー分散溶液の吐出に際してインクジェット法を用いるものとしている。

### 【0038】

以下、インクジェット法を用いたスペーサー 15 の定点配置について説明する。本実施形態の場合、図 10 及び図 11 に示すようなインクジェットノズル 30

0を用いることにより、吐出される液滴（スプレー分散溶液）の吐出位置及び吐出回数を任意に設定可能とし、基板2上の所定位置（凹部39）に所定量のスプレー分散溶液を吐出可能としている。そしてスプレー分散溶液の吐出後、該分散溶液の溶媒を自然蒸発あるいは加熱蒸発させることにより、基板2上の凹部39に所定個数のスプレー15の定点配置を可能としている。

#### 【0039】

図10及び図11は、それぞれインクジェットノズル300の斜視図及び断面図を示している。インクジェットノズル300は、図10に示すように、例えばステンレス製のノズルプレート310と振動板320とを備え、両者は仕切部材（リザーバプレート）330を介して接合されている。ノズルプレート310と振動板320との間には、仕切部材330によって複数の空間340と液溜まり350とが形成されている。各空間340と液溜まり350の内部は上述のスプレー分散溶液が満たされており、各空間340と液溜まり350とは供給口360を介して連通している。さらに、ノズルプレート310には、空間340からスプレー分散溶液を噴射するためのノズル孔370が設けられている。一方、振動板320には液溜まり350にスプレー分散溶液を供給するための孔380が形成されている。

#### 【0040】

また、図11に示すように、振動板320の空間340に対向する面と反対側の面上には圧電素子390が接合されている。この圧電素子390は一对の電極400の間に位置し、通電すると圧電素子390が外側に突出するように撓曲し、同時に圧電素子390が接合されている振動板320も一体となって外側に撓曲する。これによって空間340の容積が増大する。したがって、空間340内に増大した容積分に相当するスプレー分散溶液が液溜まり350から供給口360を介して流入する。次に、圧電素子390への通電を解除すると、圧電素子390と振動板320はともに元の形状に戻る。これにより、空間340も元の容積に戻るため、空間340内部のスプレー分散溶液の圧力が上昇し、ノズル孔370から基板に向けてスプレー分散溶液の液滴410が吐出される。

#### 【0041】



このようなインクジェット方式を用いたスペーサー配設方法によれば、スペーサー 15 の散布位置を制御することができ、具体的には凹部 39 のみに、若しくは凹部 39 上を主体としてスペーサー 15 が配設された構成の液晶表示装置を提供することが可能となる。一方、上側の基板 3 上に信号電極 6 及び配向膜 7 を形成し、この基板 3 と、上述のスペーサー 15 を配設した基板 2 とをシール材を介して貼合せ、シール材硬化後、該シール材に形成した液晶注入口から液晶 4 を注入し、封止材により該注入口を封止して図 1 及び図 2 に示した液晶パネル 10 を得ることができる。

#### 【0042】

なお、図 3 及び図 4 に示した液晶表示装置 100 の場合、素子基板たる下側の基板 102 に対して TFT 素子を形成した後、該基板上に画素電極 108 及び配向膜 109 を形成する一方、対向基板たる上側の基板 103 に対向電極 106 を形成し、さらに遮光膜 113 及び該遮光膜 113 よりも厚膜の着色層 105 を形成することで、遮光膜 113 の形成位置に対応して凹部 139 を形成する。そして、配向膜 107 を形成後、上述したインクジェット法を用いて凹部 139 上にスペーサー 115 を配設し、上記同様各基板を貼合せ後、液晶を注入し、その後封止を行うことで液晶パネル 110 を得るものとしている。なお、この場合も遮光膜 113 の形成位置に対応して、基板 3 上に溝状の凹部を予め形成するものとするので、凹部の深さを自由に設計することが可能となる。

#### 【0043】

このようにスペーサーの配設工程においてインクジェット法を用いた本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法では、特に凹部 39 にスペーサー分散溶液を滴下し、溶媒を蒸発させることでスペーサーを凹部 39 の凹状内部に配設するものとしているが、例えば図 12 (a) に示すように、スペーサー分散溶液 158 をインクジェットノズル 300 から滴下した場合には、該スペーサー分散溶液 158 は凹部 39 から溢れ出ることとなる。そして、例えば図 12 (a) のようにスペーサー 15 までもが凹部 39 から溢れ出る場合もあるが、本実施形態では、凹部 39 が形成されているため、溶媒の蒸発とともに該溶液 158 の表面張力によりスペーサー 15 が凹部 39 の中心側に移動することとなり、結果として液滴滴

下時には凹部 39 から溢れ出たスペーサー 15 も、凹部 39 内部に移動して配設されることとなる。したがって、本実施形態のように凹部 39 を形成してインクジェット法を用いることにより、凹部 39 のみに若しくは凹部 39 に主体的にスペーサー 15 を形成することが可能となるのである。

#### 【0044】

##### [電子機器]

次に、上記第 1 及び第 2 実施形態で示した液晶表示装置のいずれかを備えた電子機器の具体例について説明する。

#### 【0045】

図 13 (a) は携帯電話の一例を示した斜視図である。図 13 (a) において、符号 500 は携帯電話本体を示し、符号 501 は上記第 1 及び第 2 実施形態の液晶表示装置のいずれかを備えた液晶表示部を示している。

#### 【0046】

図 13 (b) はワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 13 (b) において、符号 600 は情報処理装置、符号 601 はキーボードなどの入力部、符号 603 は情報処理本体、符号 602 は上記第 1 及び第 2 実施形態の液晶表示装置のいずれかを備えた液晶表示部を示している。

#### 【0047】

図 13 (c) は腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 13 (c) において、符号 700 は時計本体を示し、符号 701 は上記第 1 及び第 2 実施形態の液晶表示装置のいずれかを備えた液晶表示部を示している。

#### 【0048】

このように、図 13 (a) ~ (c) に示すそれぞれの電子機器は、上記第 1 及び第 2 実施形態の液晶表示装置のいずれかを備えたものであるので、表示品質の優れた電子機器となる。

#### 【0049】

##### [発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、一対の基板のうちの少なくとも一方の基板上に凹部を形成し、スペーサーを該凹部上に主体的に配設したため、基板間隔

をより一層均一にすることが可能となり、凹部の深さとスペーサーの径との関係から基板間隔を自由に設計することが可能となった。また、凹部以外の領域へのスペーサーの流出を防止ないし抑制することが可能となり、ひいてはスペーサーの液晶層内における浮遊を防止ないし抑制することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置について電極とスペーサーの位置関係を示す平面模式図。

【図 2】 図 1 の液晶表示装置の A-A' 断面を示す断面模式図。

【図 3】 本発明の第 2 実施形態の液晶表示装置について電極とスペーサーの位置関係を示す平面模式図。

【図 4】 図 3 の液晶表示装置の X-X' 断面を示す断面模式図。

【図 5】 スペーサーの構成を示す模式図。

【図 6】 スペーサーに表面処理層を設けた場合の構成を示す模式図。

【図 7】 スペーサーに着色を施した場合の構成を示す模式図。

【図 8】 図 6 のスペーサーを用いた場合の効果について示す説明図。

【図 9】 図 7 のスペーサーを用いた場合の効果について示す説明図。

【図 10】 本実施形態の液晶表示装置を製造する場合のスペーサー配設工程において用いるインクジェットノズルの一例を示す概略斜視図。

【図 11】 図 10 のインクジェットノズルについての概略断面図。

【図 12】 本実施形態の液晶表示装置を製造する場合のスペーサー配設工程における効果を示す説明図。

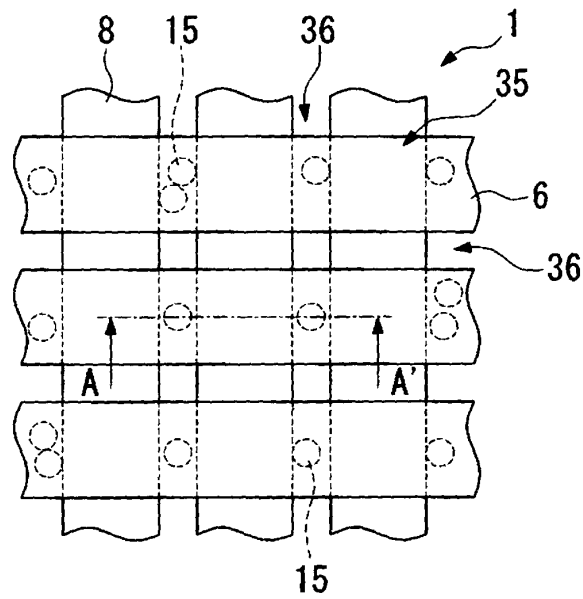
【図 13】 本発明に係る電子機器について幾つかの例を示す斜視図。

【符号の説明】

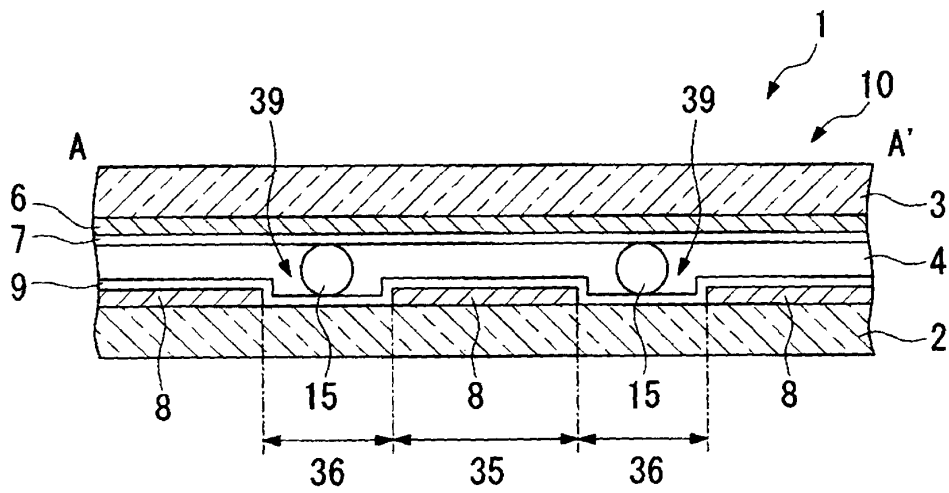
2 下側基板（基板）、3 上側基板（基板）、4 液晶層（液晶）、15、  
115 スペーサー、35 画素領域、36 非画素領域

【書類名】 図面

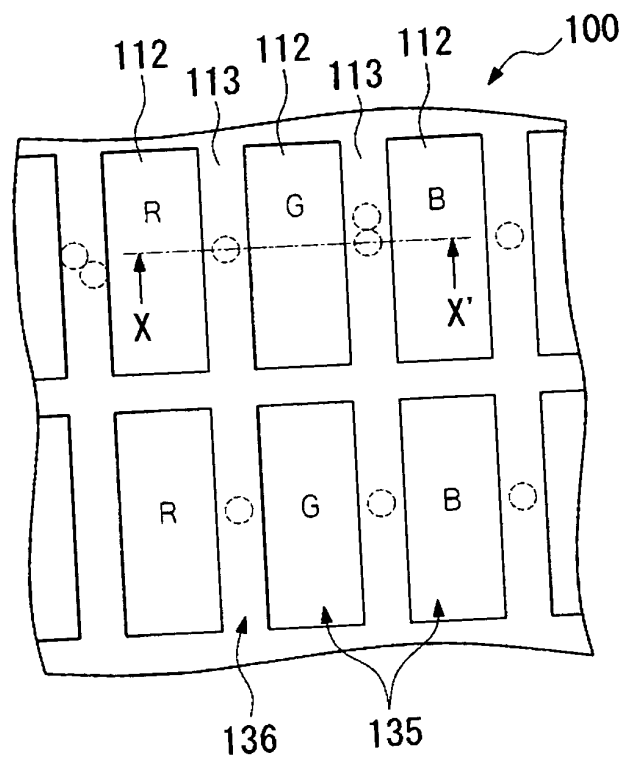
【図 1】



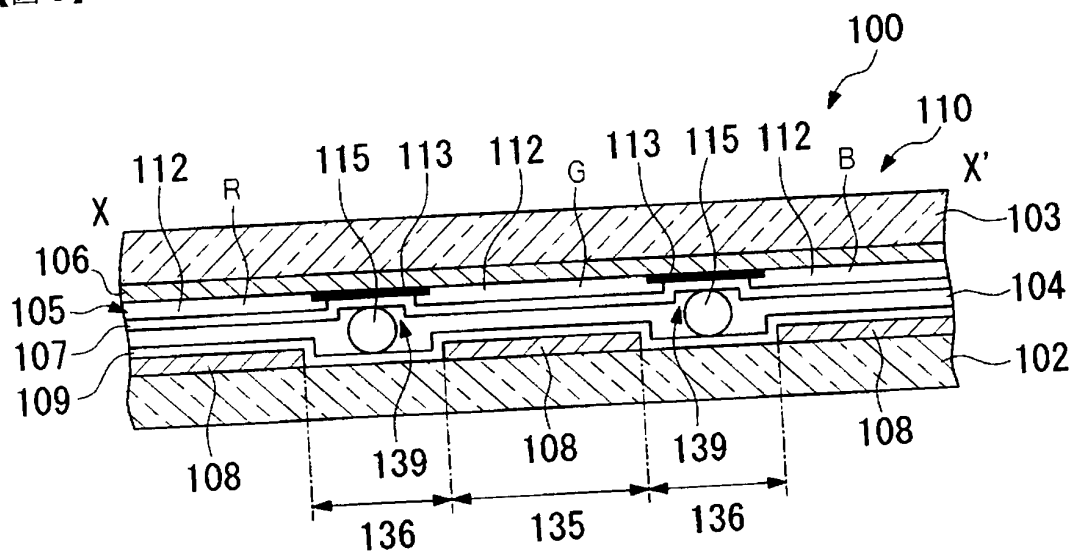
【図 2】



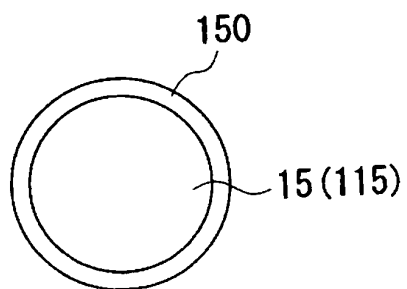
【図 3】



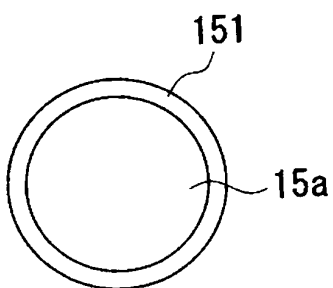
【図 4】



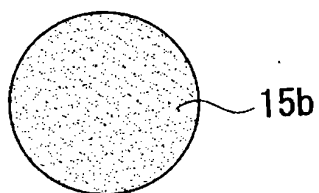
【図 5】



【図 6】

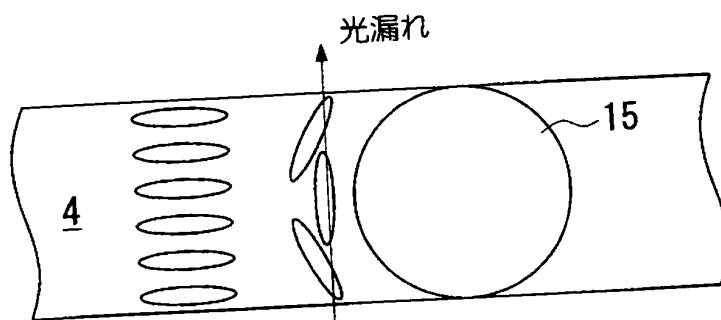


【図 7】

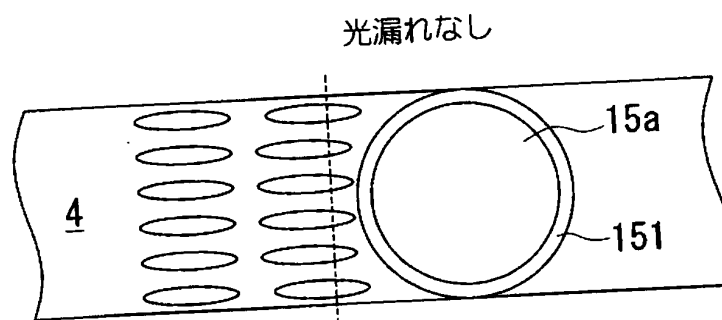


【図 8】

(a)

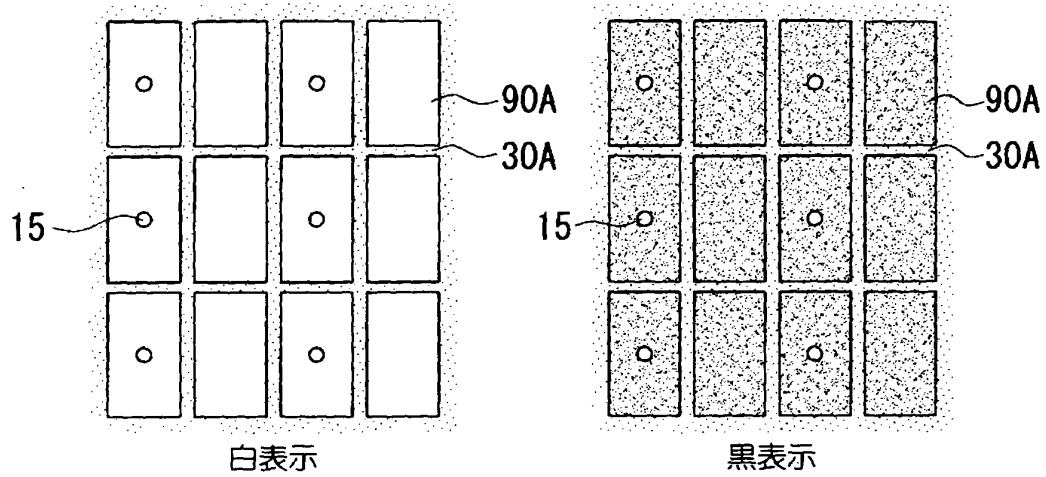


(b)

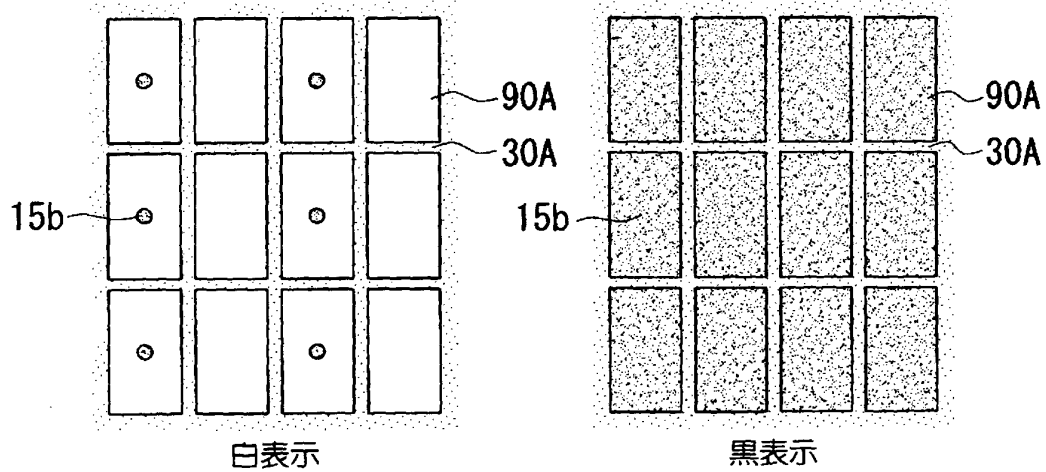


【図 9】

(a) 無着色スペーサー

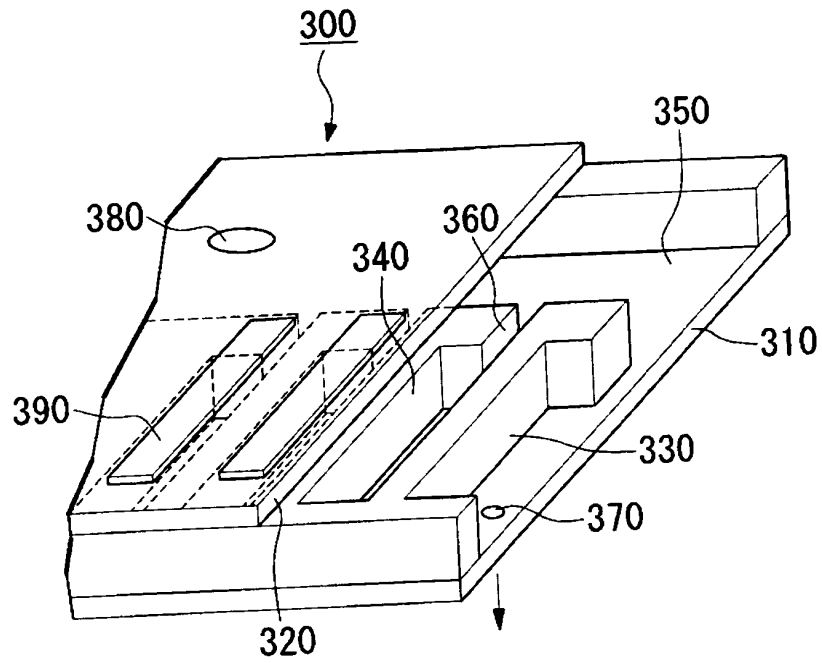


(b) 着色スペーサー

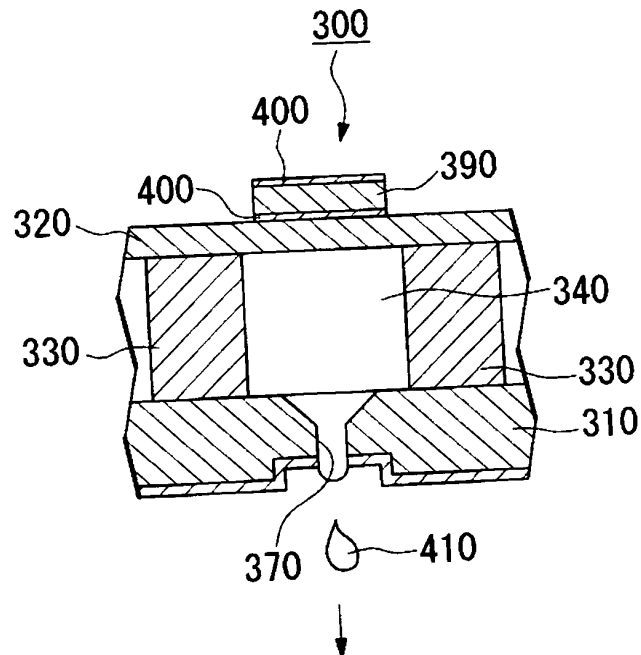




【図 10】

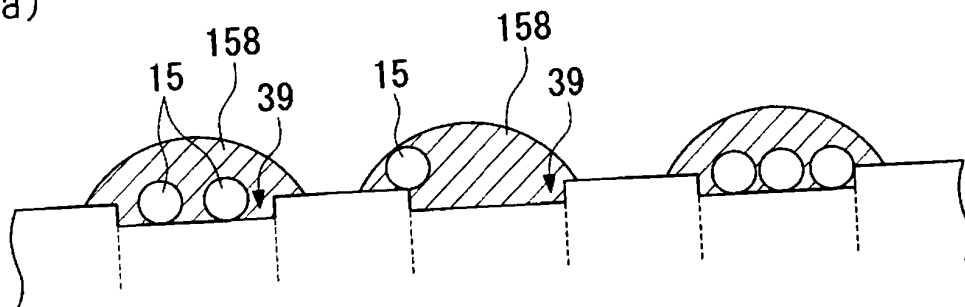


【図 11】

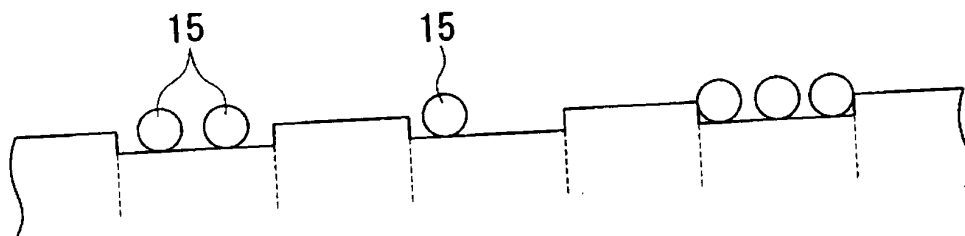


【図 12】

(a)

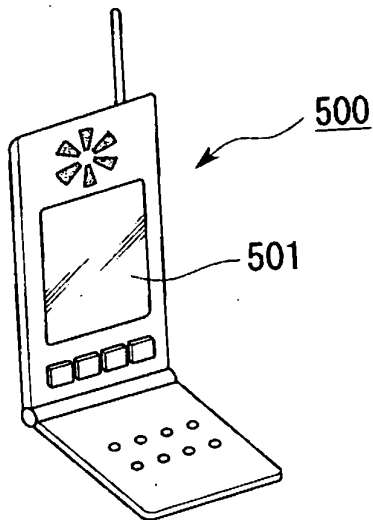


(b)

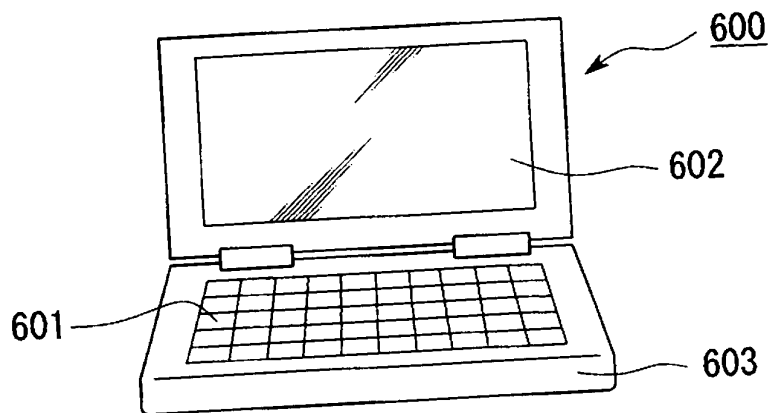


【図13】

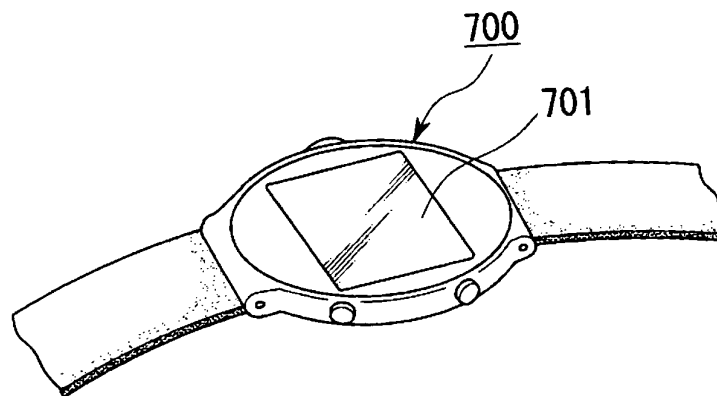
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板間隔の不均一化を防止あるいは抑制し、コントラストの低下等が生じ難い液晶装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置 1 は、液晶層 4 を挟持する一対の基板 2, 3 間にスペーサー 15 が配置されてなり、基板 3 上には凹部 39 が形成され、スペーサー 15 が凹部 39 に主体的に設けられているため、基板間隔が面内で一層正確に均一なものとなる。特に凹部 39 を非画素領域 36 に対応して設けたため、スペーサー 15 の表示に対する影響を低減した構成としている。

【選択図】

図 2

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-311108
受付番号	50201612092
書類名	特許願
担当官	田中 則子 7067
作成日	平成 14 年 11 月 6 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

## 【識別番号】

000002369

## 【住所又は居所】

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

## 【氏名又は名称】

セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】

申請人

## 【識別番号】

100089037

## 【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

## 【氏名又は名称】

渡邊 隆

## 【代理人】

## 【識別番号】

100064908

## 【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

## 【氏名又は名称】

志賀 正武

## 【選任した代理人】

## 【識別番号】

100110364

## 【住所又は居所】

東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

## 【氏名又は名称】

実広 信哉

次頁無

特願 2002-311108

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名

セイコーエプソン株式会社